

# Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63014861  
PUBLICATION DATE : 22-01-88

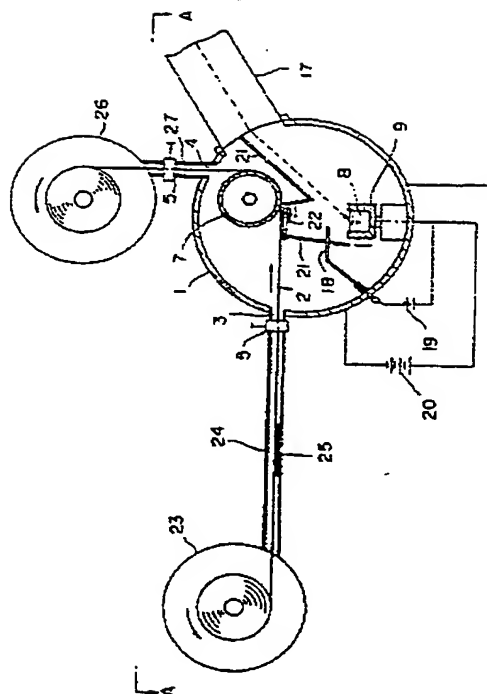
APPLICATION DATE : 08-07-86  
APPLICATION NUMBER : 61158657

APPLICANT : NIPPON KOKAN KK <NKK>;

INVENTOR : SAKURAI TSUTOMU;

INT.CL. : C23C 14/30 C23C 14/32 C23C 14/54

TITLE : VACUUM DEPOSITION DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To deposit a high melting point metal such as titanium or silicon continuously by vacuum deposition onto the surface of a strip by using an electron beam of high energy generated from an electron beam gun to execute heating of the metal for vapor deposition in a crucible.

CONSTITUTION: This device is constituted of a vacuum vessel 1 in which the strip 2 passes continuously, the crucible 9 which is disposed below the strip 2 passing in the vacuum vessel 1 and in which the metal 8 for vapor deposition is housed, the electron beam gun 19 which projects the electron beam to the metal 8 for vapor deposition to heat and evaporate said metal, an electrode 18 which dissociates the metal particles evaporated from the metal for vapor deposition by the arc generated with the metal for vapor deposition above the crucible to metal atoms and electrons, a 1st power source 19 which impresses a voltage between the electrode 18 and the metal 8 for vapor deposition, a 2nd power source 20 which applies a negative polarity to the strip 2 and a surface level measuring instrument which measures the surface level of the metal 8 for vapor deposition in the crucible 9.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-14861

⑮ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑯ 公開 昭和63年(1988)1月22日

C 23 C 14/30  
14/32  
14/54

8520-4K  
8520-4K  
8520-4K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑰ 発明の名称 真空蒸着装置

⑱ 特 願 昭61-158657

⑲ 出 願 昭61(1986)7月8日

⑳ 発 明 者 藤 岡 忠 志 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社内

㉑ 発 明 者 金 子 文 幸 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社内

㉒ 発 明 者 桜 井 勉 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社内

㉓ 出 願 人 日本鋼管株式会社 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号

㉔ 代 理 人 弁理士 潮谷 奈津夫 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

真空蒸着装置

2. 特許請求の範囲

帯板が連続的に通過する真空槽と、前記真空槽内を通過する前記帯板の下方に設けられた、蒸着用金属を収容するためのるつぼと、前記真空槽に取り付けられた、前記蒸着用金属に電子ビームを当てて前記蒸着用金属を加熱蒸発させるための電子ビーム銃と、前記るつぼの上方に設けられた、前記蒸着用金属との間に発生させたアークによつて前記蒸着用金属から蒸発した金属分子を金属原子と電子とに電離させるための電極と、前記電極と前記蒸着用金属との間に電圧を印加するための第1電源と、前記帯板に負の極性を与えるための第2電源と、前記るつぼ内の前記蒸着用金属の表面レベルを測定するための表面レベル測定器と、

からなり、前記るつぼは、昇降手段によつて上下方向に移動自在になつており、前記昇降手段は、前記表面レベル測定器からの測定結果に基いて作動することを特徴とする真空蒸着装置。

3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

この発明は、鋼帯やアルミ箔のような帯板の表面に、金属皮膜を連続的に真空蒸着するための装置に関するものである。

(従来技術とその問題点)

例えば、鋼帯の表面に亜鉛やアルミニウムのような金属皮膜を連続的に真空蒸着するための装置として、鋼帯が連続的に通過する真空槽と、真空槽内に配置された蒸着用金属を収容するためのるつぼと、るつぼ内の蒸着用金属を加熱蒸発させるための、るつぼに設けられた加熱ヒータとからなる真空蒸着装置が知られている。

るつぼ内の蒸着用金属は、加熱ヒータによつて加熱されて蒸発し、蒸着用金属から蒸発した金属

分子が真空槽内を連続的に通過する銅帯の表面に付着して、銅帯の表面に蒸着用金属の薄い皮膜が形成される。

しかしながら、蒸着用金属が例えばチタンやシリコンのような高融点の金属の場合には、上述した従来の装置では、るつぼ内の蒸着用金属を十分に加熱蒸発させることができず、且つ、蒸着用金属から蒸発した金属分子を銅帯の表面に強固に密着させることができない。さらに、蒸着が進行してるつぼ内の蒸着用金属の量が減少すると、帯板下面と蒸着用金属表面との間の距離が変化するために帯板下面に形成される蒸着皮膜の膜厚が不均一となる。しかも、蒸着用金属の表面レベルが下ると、電子ビームの照射位置が変化するために蒸着用金属が均一に加熱されない。

このようなことから、アルミニウムや亜鉛のような低融点の金属は勿論、チタンやシリコンのような高融点の金属をも、銅帯や~~セラミック帯~~のような帯板の表面に連続的に且つ高い密着力で真空蒸着することができ、さらに、蒸着用金属の表

面レベルを常時基準レベルに保持することができ真空蒸着装置の開発が強く望まれているが、かかる装置は、まだ提案されていない。

#### 〔発明の目的〕

従つて、この発明の目的は、銅帯や~~セラミック帯~~のような帯板の表面に、アルミニウムや亜鉛のような低融点の金属は勿論、チタンやシリコンのような高融点の金属をも、連続的に且つ高い密着力で真空蒸着することができ、さらに、蒸着用金属の表面レベルを常時基準レベルに保持することができる真空蒸着装置を提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

この発明は、帯板が連続的に通過する真空槽と、前記真空槽内を通過する前記帯板の下方に設けられた、蒸着用金属を収容するためのるつぼと、前記真空槽に取り付けられた、前記蒸着用金属に電子ビームを当てて前記蒸着用金属を加熱蒸発させるための電子ビーム銃と、前記るつぼの上方に設けられた、前記蒸着用金属との間に発生させたアークによつて前記蒸着用金属から蒸発した金属分

子を金属原子と電子とに電離させるための電極と、前記電極と前記蒸着用金属との間に電圧を印加するための第1電源と、前記帯板に負の極性を与えるための第2電源と、前記るつぼ内の前記蒸着用金属の表面レベルを測定するための表面レベル測定器と一からなり、前記るつぼは、昇降手段によつて上下方向に移動自在になつており、前記昇降手段は、前記表面レベル測定器からの測定結果に基づいて作動することによって特徴を有するものである。

#### 〔発明の構成〕

次に、この発明の真空蒸着装置を図面を参照しながら説明する。

第1図は、この発明の真空蒸着装置の一実施態様を示す断面図、第2図は、第1図のA-A線断面図である。

第1図および第2図に示すように、真空槽1は水平な短円筒状に形成されており、その側部には帯板入口3が、そして、その上部には帯板出口4が設けられている。帯板入口3および帯板出口4の各々には、ゲート5が取り付けられている。真

空槽1内は、真空ポンプ(図示せず)によつて、約 $10^{-6}$  Torrの高真空に保たれている。εは真空槽1の一方の側面に設けられた開閉扉である。

真空槽1内の上部には、帯板入口3を通過して真空槽1内に水平に導かれた例えば銅帯のような帯板2の移動方向を、帯板出口4に向けて上方に変更させるためのガイドローラ7が設けられている。ガイドローラ7は、その内部を循環する水によつて常時冷却されている。

真空槽1内の下部には、蒸着用金属8を収容するためのるつぼ9が、絶縁碼子を介して取り付けられている。るつぼ9は、第3図および第4図に示すように、冷却通路(図示せず)が壁内に形成された銅製外槽9Aと外槽9A内にセラミック粉等の断熱材10を介して設けられたセラミック等でできた内槽9Bとからなっている。外槽9Aと内槽9Bとは、複数個の通電プラグ11によつて電気的に接続されている。通電プラグ11の内部には、通電プラグ11を冷却するための冷却水が通る冷却水通路11Aが形成されている。

るつぼ9は昇降手段12によつて自在に上下動する。昇降手段12は、るつぼ9の下面に垂直に固定された昇降台13と昇降台13を昇降させるための駆動機14とからなつてゐる。駆動機14は、制御器15からの指令信号に従つて駆動される。制御器15は、表面レベル測定器16からの測定結果と基準レベルとの差を演算し、この演算結果が零になるように駆動機14に指令信号を発する。表面レベル測定器16は、真空槽1内に設けられており、るつぼ9内の蒸着用金属8の表面レベルを非接触で測定する。

真空槽1の上部には、るつぼ9内の蒸着用金属8に向けて電子ビームを当てて蒸着用金属8を加熱蒸発させるための電子ビーム銃17が取り付けられている。電子ビーム銃17からの電子ビームが、るつぼ9内の蒸着用金属8の表面を走査して、蒸着用金属8を平均に加熱するために、電子ビーム銃17の先端には、偏向コイル(図示せず)が取り付けられている。

真空槽1内のるつぼ9の上方には、例えばモリ

る。入側導管24内の途中には、帯板2を予め加熱するための加熱用コイル25が設けられている。26は真空蒸着処理された帯板2を巻き取るためのコイラーである。真空槽1の帯板出口4とコイラー26との間は、出側導管27によつて気密に接続されている。

予め酸洗等によつて表面が精浄化された帯板2は、アンコイラー23によつて巻戻され、入側導管24、真空槽1および出側導管27内をガイドローラ7を経て連続的に移動し、コイラー26によつて巻き取られる。このように移動する帯板2は、入側導管24内に設けられた加熱用コイル25によつて、300～500℃の温度に加熱される。一方、るつぼ9内の蒸着用金属8は、電子ビーム銃17からの電子ビームによつて加熱蒸発する。これによつて生じた蒸着用金属8の金属分子は、電極17と蒸着用金属8との間に発生したアークによつて金属原子と電子とに電離する。そして、前記金属原子は、第2電源20の負極側にガイドローラ7を介して電気的に接続されている帯板

2の下面に電気的に吸引されて付着する。このようにして、帯板2の下面に、2～5ミクロンの厚さの蒸着用金属の皮膜が形成される。この後、帯板2は出側導管27を通り、コイラー26に巻き取られる。

帯板2への蒸着が進行するにつれて、るつぼ9内の蒸着用金属8の量が減少してその表面レベルが下がるが、制御器15からの指令信号によつて駆動機14が作動する。これによつて、るつぼ9全体が表面レベルの低下分だけ上昇するので、蒸着用金属8の表面レベルは常に基準レベルに保持される。

この発明の装置において、るつぼ9内の蒸着用金属8の加熱は、上述したように、電子ビーム銃17からの高いエネルギーを有する電子ビームによつて行なわれるので、チタンやシリコンのような高融点の金属であつても、容易に加熱蒸発させることができる。そして、蒸発した金属分子を、電極18とるつぼ9内の蒸着用金属8との間に発生させたアークによつて電離させ、その金属原子

を帯板 2 の下面に磁気的に吸着させるので、帯板 2 の表面に高い密着力で金属皮膜を形成させることができ、しかも、真空槽 1 の真空度をそれほど高めなくても済む。

なお、遮蔽壁 21 の上端には、シャッター 22 が設けられているので、その開度を調節することにより、帯板 2 に蒸着される金属皮膜の膜厚を調整することができる。

#### 〔発明の効果〕

以上述べたように、この発明の真空蒸着装置によれば、銅帯やデラミテッド帯のような帯板の下面に、アルミニウムや亜鉛のような低融点の金属は勿論、チタンやシリコンのような高融点の金属をも、連続的に且つ高い密着力で蒸着することができ、しかも、るつぼ内の蒸着用金属の表面レベルを常時基準レベルに保持することができるので、帯板の下面に均一に蒸着皮膜を形成することができ、さらに、るつぼ内の蒸着用金属の表面レベルが変化しないので、電子ビームの照射位置が変化せず、このために蒸着用金属が均一に加熱される

といった有用な効果がもたらされる。

#### 4. 図面の簡単な説明

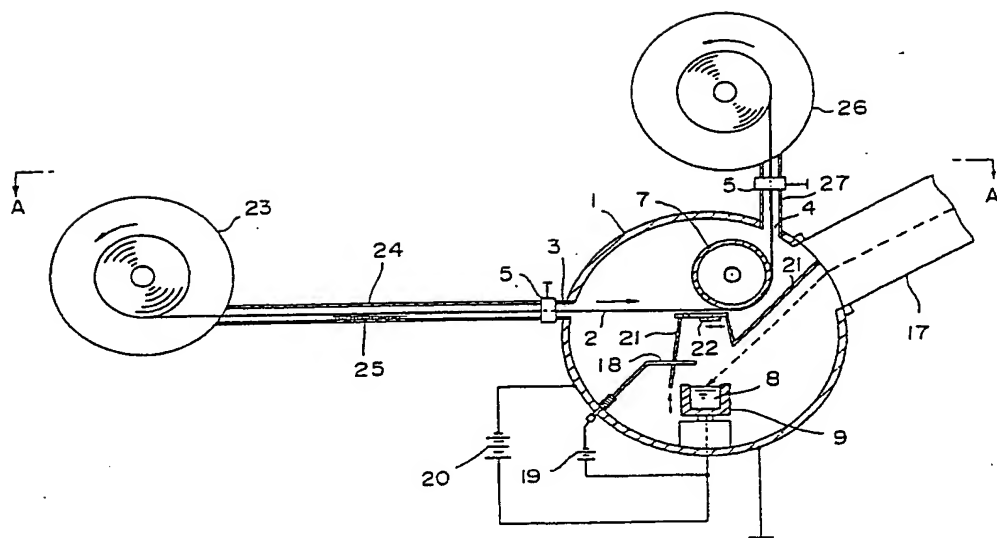
第 1 図は、この発明の真空蒸着装置の一実施態様を示す断面図、第 2 図は、第 1 図の A-A 線断面図、第 3 図は、同実施態様におけるるつぼの断面図、第 4 図は、同るつぼの部分切欠き斜視図である。図面において、

- |              |                |
|--------------|----------------|
| 1 … 真空槽、     | 2 … 帯板、        |
| 3 … 帯板入口、    | 4 … 帯板出口、      |
| 5 … ゲート、     | 6 … 開閉扉、       |
| 7 … ガイドローラ、  | 8 … 蒸着用金属、     |
| 9 … るつぼ、     | 10 … 断熱材、      |
| 11 … 通電プラグ、  | 12 … 昇降手段、     |
| 13 … 昇降台、    | 14 … 駆動機、      |
| 15 … 制御器、    | 16 … 表面レベル測定器、 |
| 17 … 電子ビーム銃、 | 18 … 電極、       |
| 19 … 第 1 電極、 | 20 … 第 2 電極、   |
| 21 … 遮蔽壁、    | 22 … シャッター、    |
| 23 … アンコイラー、 | 24 … 入側導管、     |

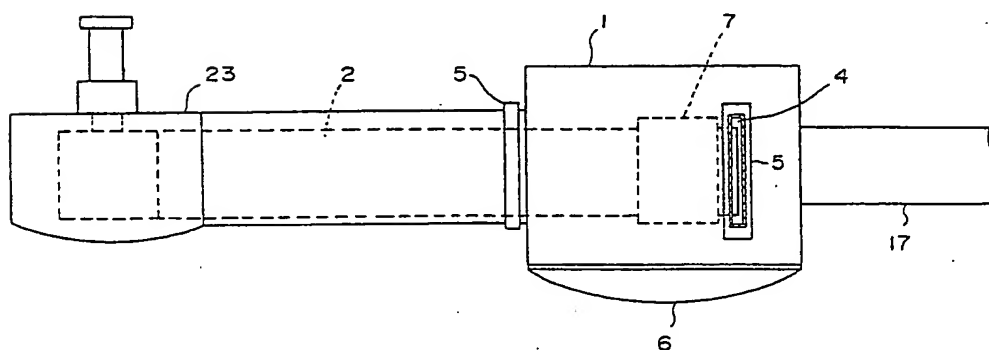
- 25 … 加熱用コイル、 26 … コイラー、  
27 … 出側導管。

出願人 日本鋼管株式会社  
代理人 潮谷 奈典夫(他1名)

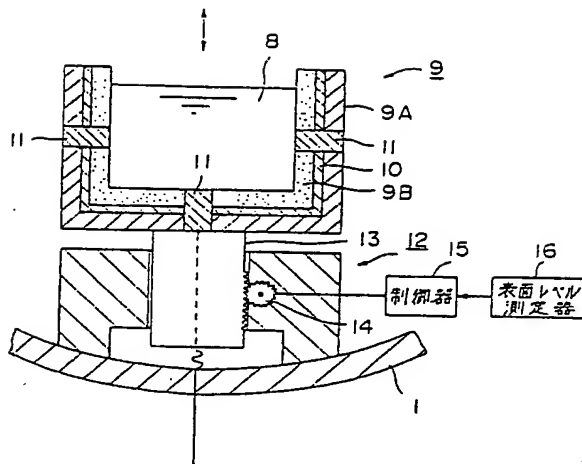
第1図



第2図



第3図



第4図

